



Anais do 10º Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira - EBRAMEM 2006

30 de Julho a 02 de Agosto, São Pedro – SP

CEVEMAD/UNESP - IBRAMEM

DESEMPENHO DE JUNTAS MULTILAMINARES COLADAS SUJEITAS À ESFORÇOS SIMULTÂNEOS DE FLEXÃO, COMPRESSÃO E CORTANTE, FEITAS DE PINUS E MISTAS DE PINUS E EUCALYPTUS

Sandra Maria Ferreira Couri Petrauski (spetrauski@unioeste.br), **Marcio Ricardo Graff**, **Vanessa Xavier Dias**, **Alfredo Petrauski** (apetrauski@unioeste.br)

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

RESUMO: Em trabalho anterior avaliou-se o desempenho de juntas coladas mistas feitas de Pinus e Eucalyptus utilizando-se metodologia da ASTM D-905 (1994). Observou-se que a colagem das duas espécies permite confeccionar juntas coladas de boa resistência e com elevado percentual de falha na madeira. Foram então produzidas oito juntas estruturais multilaminares, compreendendo cada uma cinco camadas de lâminas, aptas a absorver simultaneamente esforços de flexão, compressão e cisalhamento. Destas, quatro foram feitas utilizando-se madeira de Pinus e outras quatro com lâminas de Eucalyptus nas faces externas e de Pinus na porção interna. Todas as juntas apresentavam geometria idêntica com colagem das lâminas, na região da ligação, com ângulo de 64° entre as fibras da madeira. Aquelas feitas mistas de Eucalyptus e Pinus apresentaram resistência média de 97,68 kN enquanto aquelas feitas exclusivamente de Pinus apresentaram resistência média de 82,40 kN. Posteriormente, utilizando-se apenas madeira de Pinus, fora conduzido outro experimento no qual foram produzidas 20 juntas estruturais também constituídas de cinco camadas de lâminas, nas quais trabalhou-se com quatro diferentes opções na composição das camadas. Em um dos tratamentos, todas as cinco camadas foram feitas com tábuas inteiras. Nos outros três tratamentos uma, duas ou até três camadas eram feitas com tábuas emendadas na largura e simplesmente justapostas. Enquanto resistência, não houve diferença estatística entre os tratamentos tendo, o conjunto, apresentado resistência média da ordem de 42,13 kN, bem superior à expectativa de carga de projeto. A rigidez, porém, daquelas feitas com peças inteiras nas diferentes camadas foi ligeiramente superior.

Palavras-chave: juntas estruturais coladas multilaminares, Eucalyptus, Pinus

MULTILAMINATED GLUED JOINTS PERFORMANCE SUBJECT TO FLEXION, COMPRESSION AND SHEAR SIMULTANEOUS EFFORTS, MADE OF PINUS AND MIXED OF PINUS AND EUCALYPTUS

ABSTRACT: In a previous paper it was evaluated the performance of mixed glued joints made of Pinus and Eucalyptus using the ASTM D-905 (1994) methodology. It was observed that the adhesive process of putting together both species allows us to produce glued joints with very good resistance and with a high percentage of imperfection on the wood. Multilaminated structural joints were produced, comprehending five layers of wooden sheets, which were able to absorb simultaneous efforts of flexion, compression and shearing. Among those, four were made using Pinus wood and other four with Eucalyptus sheets on the external faces and Pinus in the internal part. All joints had identical geometry with gluing of sheets in the connection region with a 64° angle between the wood fibers. The mixed ones made of Eucalyptus and Pinus have shown medium last resistance of 97,68 kN while those made exclusively of Pinus have shown medium last resistance of 82,40 kN. After that, another experiment was conducted, using Pinus wood, on which 20 structural joints were produced, also made of five layers of wooden sheets, using four different options on the layers composition. In one of the treatments all five layers were made with entire boards. The other three treatments were made with width connected boards and just juxtaposed. There was no statistical difference on resistance between the treatments, having the set shown medium last resistance of 42,13 kN, much higher than the project load expectation. However, the rigidity on those made with entire pieces of wood on all layers was slightly superior.

Keywords: multilaminated glued structural joints, Eucalyptus, Pinus

1. INTRODUÇÃO

A preocupação de aproveitamento de qualquer material, atualmente, não é somente uma questão financeira e tecnológica, mas também, ambiental. Uma das principais causas do desperdício de materiais está associada à falta de conhecimento relativo aos seus potenciais de aplicação.

Em se tratando da utilização de madeira, a prática de executar estruturas ou partes destas em Madeira Laminada Colada – MLC vem suprir a necessidade de um material ecologicamente correto e com características mecânicas adequadas à construção civil. Existem várias vantagens no emprego da técnica, dentre as quais destaca-se o aproveitamento racional da matéria-prima, visto que o material é composto de pequenas peças unidas entre si por adesivo, formando uma estrutura de grande porte. Além disso, a seção transversal das peças pode variar de acordo com as tensões solicitantes na seção, evitando gastos excessivos de material. Importante também ressaltar que esse método de fabricação permite o uso de lâminas de menor qualidade nas zonas de baixa solicitação e de lâminas de melhor qualidade nas zonas de maior solicitação, possibilitando o uso de espécies distintas na mesma peça, o que contribui para minimizar custos.

Considerando-se recente o uso da técnica no Brasil, se comparado ao estudo e emprego do material em outros países, existe a necessidade de se adequar o conhecimento já gerado à nossa realidade, ou seja, faz-se necessário conhecer o potencial de nossas madeiras principalmente no que se refere a propriedades mecânicas e de adesão.

Dentre os estudos realizados por pesquisadores brasileiros pode-se destacar algumas contribuições significativas, em especial ao referente à confecção de juntas estruturais em MLC sem a utilização de qualquer outro tipo de ligação que não o adesivo, com peças que apresentam angulações entre as fibras da madeira.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar comparativamente o desempenho de juntas estruturais em MLC utilizando madeira de *Pinus sp.*, sujeitas a ações compatíveis com aquelas presentes em nós rígidos de pórticos de uso corrente. Foram construídas e submetidas a ensaios destrutivos juntas com número distinto de lâminas por camadas, apresentado 4 diferentes composições, com cinco repetições para cada tipo. As peças apresentaram angulações entre as fibras e o único tipo de ligação utilizado foi o adesivo.

Os resultados obtidos em pesquisas anteriores somados aos desta pesquisa possibilitaram avaliar o desempenho de juntas multilaminares coladas, feitas de *Pinus* e mistas de *Eucalyptus* e *Pinus*, sujeitas a esforços simultâneos de flexão, compressão e cortante.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com a Norma vigente no Brasil, em peças de madeira laminada colada a colagem das lâminas do conjunto deve ser feita com as fibras de madeira paralelas entre si (NBR 7190/97). Alguns pesquisadores, porém, estudam a colagem de lâminas dispostas a diferentes ângulos entre as fibras de madeira.

PETRAUSKI (2000) estudou a técnica da madeira laminada colada (MLC) na feitura de estruturas para cobertura, utilizando *Eucalyptus grandis*, em que todas as ligações entre as barras foram viabilizadas exclusivamente por meio de adesivo. Tais estruturas tratavam-se de tesouras